

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jin-young LEE

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 25, 2001

Examiner: Unassigned

For: POLYMERIC ELECTROLYTE AND LITHIUM BATTERY EMPLOYING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 00-57340, filed September 29, 2000.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 25, 2001

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

JC973 U.S. PTO  
09/961294  
09/25/01

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 57340 호  
Application Number

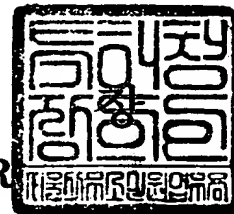
출원 년 월 일 : 2000년 09월 29일  
Date of Application

출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s)

2000 년 11 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2000.09.29
【국제특허분류】	H01M
【발명의 명칭】	리튬 2차 전지
【발명의 영문명칭】	Lithium secondary battery
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-050357-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이진영
【성명의 영문표기】	LEE, Jin Young
【주민등록번호】	720511-2042112
【우편번호】	330-300
【주소】	충청남도 천안시 성성동 508번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

최홍수 (인) 대리인

이해영 (인)

## 【수수료】

## 【기본출원료】

19 면 29,000 원

## 【가산출원료】

0 면 0 원

## 【우선권주장료】

0 건 0 원

## 【심사청구료】

17 항 653,000 원

## 【합계】

682,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 리튬 2차 전지에 관한 것으로서, 캐소드와 애노드, 이 캐소드와 애노드 사이에 개재되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 폴리에틸렌글리콜 또는 폴리프로필렌글리콜로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 중결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질, 및 상기 전극 조립체와 전해질을 내장하고 있는 케이스를 구비하고 있는 리튬 2차 전지를 제공한다. 본 발명에 따른 리튬 2차 전지는 전기화학적으로 안정한 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질을 사용하고 있어서 리튬 이차 전지의 신뢰성 및 안전성을 향상시킬 수 있는 것이다.

## 【대표도】

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

리튬 2차 전지{Lithium secondary battery}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따라 제조되는 고분자 전해질에 대한 전기 화학적 안정도를 알기 위하여 측정한 선형 스위핑 볼타머그램(linear sweeping voltammergram)을 도시한 것이며, 도 1에 있어서 SR은 스캔 레이트(scan rate)로서 전압을 가한 속도를 의미한다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 고분자 전해질을 포함하는 리튬 2차 전지의 표준 충방전 곡선이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 고분자 전해질을 포함하는 리튬 2차 전지의 율별 충방전 곡선이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<4> 본 발명은 리튬 2차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 전기 화학적으로 안정한 고분자 전해질을 사용한 리튬 2차 전지에 관한 것이다.

<5> 리튬 2차 전지는 리튬 이온이 캐소드와 애노드 사이를 왕복함으로써 전기를 발생시킨다. 이러한 리튬 2차 전지는 니켈 카드뮴 전지 및 니켈 수소전지에 비하여 부피 대비 에너지 밀도가 높고 전압이 높고, 전지의 무게는 이러한 니켈 카드뮴 전지와 니켈 수소전지에 비하여 1/2 정도밖에 안되기 때문에 휴대용 전자기기의 소형 경량화 및 장시간

사용에 적합하다.

<6> 상술한 바와 같이 리튬 2차 전지는 종래의 니켈 카드뮴 전지 및 니켈 수소 전지에 비하여 전압이 높고 훨씬 많은 충방전사이클이 가능하고 환경문제를 일으키기 않기 때문에 차세대 고성능 배터리로 많은 관심을 받고 있다. 그러나, 리튬 2차 전지는 폭발 등의 위험성이 있어 안전성을 확보하는 것이 큰 관건이 되고 있다.

<7> 리튬 2차 전지의 안전성을 확보하는 대에는 전해질로 사용되는 물질의 전기 화학적 안정도가 중요한 인자가 된다. 즉, 리튬 2차 전지의 안정성을 확보하기 위해서는 2.75 내지 4.3V 사이에서 분해될 위험성이 없는 전해질을 채용하는 것이 매우 중요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<8> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전기 화학적으로 안정한 새로운 고분자 전해질을 채용하여 안전성이 향상된 리튬 2차 전지를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<9> 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 첫번째 태양은, 캐소드와 애노드, 이 캐소드와 애노드 사이에 개재되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체,

<10> 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 및 이들의 공중합체로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본(backbone)을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질, 및

<11> 상기 전극 조립체와 전해질을 내장하고 있는 케이스를 구비하고 있는 리튬 2차 전지이다.



- <12>       상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 두번째 태양은,
- <13>       캐소드와 애노드, 이 캐소드와 애노드 사이에 개재되는 고분자 전해질을 포함하는 전극 조립체 및 상기 전극 조립체를 내장하고 있는 케이스를 구비하는 리튬 2차 전지로서,
- <14>       상기 고분자 전해질이 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 및 이들의 공중합체로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지이다.
- <15>       본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질은 상기 프리폴리머를 가교제, 유기용매 및 리튬염의 혼합물에 부가하고 이를 전극 조립체가 내장된 케이스에 주입한 다음, 열가교시켜 제조되는 것이 바람직하다.
- <16>       본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 가교제는 글리세롤 에톡실레이트, 글리세롤 프로폭실레이트, 3-메틸-1,3,5-펜탄트리올 및 카프롤락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것이 바람직하다.
- <17>       본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 이소시아네이트는 토일렌 2,4-다이소시아네이트, 토일렌 2,6-다이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-다이소시아네이트, 헥사메틸렌 다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트, 트리페닐메탄 다이소시아네이트, 트리스-(이소시아네이트페닐)티오포스페이트, 라이신 에스테르 트리아소시아네이트, 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸로카탄, 운데칸 1,6,11-트리아소시아네이트, 헥사메틸렌 1,3,6-트리아소시아네이트 및 비싸이클헥탄 트리아소시아네이트로 이루어진 군

으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것이 바람직하다.

<18> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 열가교 온도는 25 내지 65℃인 것이 바람직하다.

<19> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 리튬염은 과염소산 리튬(LiClO<sub>4</sub>), 사불화붕산 리튬(LiBF<sub>4</sub>), 육불화인산 리튬(LiPF<sub>6</sub>), 삼불화메탄술포산 리튬(LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>) 및 리튬 비스트리플루오로메탄술포닐아미드(LiN(CF<sub>3</sub>SO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나인 것이 바람직하다.

<20> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 유기용매는 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 디메틸카보네이트, 메틸에틸 카보네이트, 디에틸카보네이트 및 비닐렌 카보네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것이 바람직하다.

<21> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 전극 조립체가 권취형이고, 상기 케이스가 파우치 형태인 것이 바람직하다.

<22> 본 발명에 따른 리튬 2차 전지에 있어서, 상기 전극조립체가 세퍼레이터를 포함하는 경우에는 유기용매와 리튬염의 혼합물의 중량이 상기 프리폴리머의 중량에 대하여 5배 내지 30배인 것이 바람직하고, 세퍼레이터를 포함하지 않는 경우에는 3배 내지 15배인 것이 바람직하다.

<23> 본 발명은 고분자 전해질로서 폴리에틸렌글리콜 또는 폴리프로필렌글리콜로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질, 바람직하게는 상기 프리폴리머를 가교제, 유기용매

및 리튬염의 혼합물에 부가하고 이를 전극 조립체가 내장된 케이스에 주입한 다음, 열가교시켜 제조되는 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질을 사용하는 것을 특징으로 한다.

<24> 리튬 2차 전지의 전해질로서 사용하기 위하여 합성한 폴리 우레탄계 화합물에 대하여 전기 화학적 안정도를 측정한 결과를 기재한 종래의 논문을 보면 우레탄계 전해질의 분해 전위가 4.2V( VS 리튬) 정도로 리튬 2차 전지에 사용하기에 어려운 면이 있었다(*Journal of Power Sources* 84(1999) 12-23). 그러나 본 발명은 폴리 우레탄계 전해질의 전기화학적 안정도를 향상시켜 완성하게 된 것이다.

<25> 본 발명에 따른 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질의 제조방법을 살펴보면 다음과 같다.

<26> 우레탄 결합을 만드는 데에는 통상적으로 원-샷 프로세스(one-shot process)와 프리폴리머 프로세스(prepolymer process)가 이용되는데 본 발명은 프리폴리머 프로세스를 이용하여 우레탄 결합을 만들었다.

<27> 본 발명에 따른 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질은 먼저, 폴리에틸렌글리콜 또는 폴리프로필렌글리콜로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머를 제조한다.

<28> 상기 이소시아네이트는 토일렌 2,4-다이소시아네이트, 토일렌 2,6-다이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-다이소시아네이트, 헥사메틸렌 다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트, 트리페닐메탄 다이소시아네이트, 트리스-(이소시아네이트페닐)티오포스페이트, 라이신 에스테르 트리아소시아네이트, 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸로카탄, 운데칸 1,6,11-트리아소시아네이트, 헥사메틸렌 1,3,6-트리아소시아네이트 및

비싸이클헵탄 트리이소시아네트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것이 바람직하다.

<29> 이어서, 상기 프리폴리머를 가교제, 유기 용매 및 리튬염으로 이루어진 혼합물에 부가하고 반응시키면 본 발명에 따른 고분자 전해질이 제조된다.

<30> 상기 가교제는 글리세롤 에톡실레이트 또는 글리세롤 프로폭실레이트인 것이 바람직하다.

<31> 또한, 상기 유기용매 및 리튬염으로는 본 발명이 속하는 기술분야에 널리 알려진 것이라면 특별한 제한없이 사용가능하나, 상기 리튬염은 과염소산 리튬( $\text{LiClO}_4$ ), 사불화붕산 리튬( $\text{LiBF}_4$ ), 육불화인산 리튬( $\text{LiPF}_6$ ), 삼불화메탄술폰산 리튬( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ) 및 리튬 비스트리플루오로메탄술폰아미드( $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ )로 이루어진 군으로부터 선택된 하나인 것이 바람직하며, 상기 유기용매는 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 디메틸카보네이트, 메틸에틸 카보네이트, 디에틸카보네이트 및 비닐렌 카보네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것이 바람직하다.

<32> 그리고, 열가교를 촉진하기 위하여 디부틸 디라우레이트(dibutyl dilaurate)와 같은 촉매를 더 부가하고 열가교시키는 것이 바람직하며, 상기 열가교 온도는 25 내지 65℃인 것이 바람직하다.

<33> 이하, 상술한 고분자 전해질을 포함한 본 발명의 리튬 2차 전지의 제조방법을 설명하기로 한다.

<34> 먼저, 전극 활물질, 결합제, 도전제 및 용매를 포함하는 전극 활물질 조성물을 이용하여 집전체상에 전극 활물질층을 형성한다. 이 때 전극 활물질층을 형성하는 방법은

전극 활물질 조성물을 집전체상에 직접 코팅하는 방법이나 또는 전극 활물질 조성물을 별도의 지지체 상부에 코팅 및 건조한 다음, 이 지지체로부터 박리하여 얻어진 필름을 집전체 상에 라미네이션하는 방법이 있다. 여기에서 지지체는 활물질층을 지지할 수 있는 것이라면 모두 다 사용가능하며, 구체적인 예로서 마일라 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 등이 있다.

<35> 본 발명의 전극 활물질은 캐소드의 경우에는  $\text{LiCoO}_2$  등의 리튬 복합 산화물, 애노드의 경우는 카본, 그래파이트 등의 물질이 사용되며, 도전제로는 카본 블랙 등이 사용된다. 여기에서 도전제의 함량은 전극 활물질(예:  $\text{LiCoO}_2$ ) 100중량부를 기준으로 하여 1 내지 20 중량부인 것이 바람직하다.

<36> 상기 결합제로는 비닐리덴플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 코폴리머(VdF/HFP 코폴리머), 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리메틸메타크릴레이트 및 그 혼합물이 사용되며, 그 함량은 전극 활물질 100중량부를 기준으로 하여 5 내지 30 중량부인 것이 바람직하다.

<37> 상기 용매로는 통상적인 리튬 2차 전지에서 사용되는 것이라면 모두 다 사용가능하며, 구체적인 예로서 아세톤, N-메틸피롤리돈 등이 있다.

<38> 상기 전극 활물질 조성물에는 경우에 따라서 전지의 성능을 개선하기 위하여  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 를 추가하기도 한다.

<39> 한편, 본 발명의 세퍼레이타는 특별히 제한되지는 않으나, 본 발명에서는 권취하기가 용이한 폴리에틸렌 세퍼레이타, 폴리프로필렌/폴리에틸렌/폴리프로필렌 적층 세퍼레이타를 사용한다. 또한 본 발명에 따라 제조되는 고분자 전해질은 세퍼레이터의 역할을

수행할 수 있기 때문에 별도의 세퍼레이터를 사용하지 않아도 된다.

<40> 상술한 방법에 따라 제조된 캐소드 전극판과 애노드 전극판 사이에 세퍼레이터를 삽입하고, 이를 젤리를 방식으로 권취하여 된 전극 조립체를 만들거나 또는 바이셀 구조의 전극 조립체를 만든다. 이어서, 이 전극 조립체를 케이스안에 넣는다. 이어서, 상술한 바와 같이 제조된 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지면, NCO로 종결된 프리폴리머를 가소제, 리튬염 및 유기용매로 이루어진 혼합물을 상기 케이스내로 주입한다.

<41> 그 후, 상기 케이스를 밀봉한 다음, 얻어진 결과물을 소정 온도로 조절된 오븐에서 소정시간 방치한다. 이 때 오븐의 온도는 25 내지 65℃ 범위를 유지하도록 조절하는 것이 바람직하다. 만약 오븐의 온도가 65℃를 초과하는 경우에는 전해액이 분해되어 변색이 되므로 바람직하지 못하다.

<42> 상기 반응 결과, 상기 프리폴리머가 열중합 반응이 일어나서 가교 생성물이 생성되고, 이로써 전해액이 겔 상태로 변화된다. 이와 같이 전해액이 겔상태로 존재하게 되면 외부로 누출될 가능성이 작으므로 전해액 누출에 따른 전지의 안전성 및 신뢰성 저하를 미연에 예방할 수 있다.

<43> 이하, 본 발명을 하기 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

<44> 실시예 1

<45> 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질의 제조

<46> 분자량 400의 폴리에틸렌글리콜 4g과 헥사메틸렌 디이소사이네이트 4.205g을 65℃에서 반응시켜 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지고 NCO로 종결된 프리폴리머를 제조하였

다. 이 때 촉매로는 디부틸 틴디라우레이트 0.092g(약 1중량%)를 사용하였다.

<47>       이어서, 상기 프리폴리머 0.085g을 가교제로서 글리세롤 에톡실레이트 0.077g, 1.3M의  $\text{LiPF}_6$ 를 함유하며 에틸렌 카보네이트, 프로필렌 카보네이트 및 디에틸 카보네이트가 41:49:10로 혼합된 혼합액 2.92g 및 촉매로서 디부틸 디라우레이트 0.0235g으로 이루어진 혼합물을 제조하였다. 이렇게 만들어진 혼합물 3g을 권취형 젤리롤이 들어 있는 파우치 안에 넣고 실링한 후 이틀간 방치하고나서 65℃에서 4시간 동안 열가교시켜 고분자 전해질을 제조하였다.

<48>       이와 같은 방법으로 만들어진 고분자 전해질을 채용하여 리튬 2차 전지(공칭 용량 800mAh)로 얻은 표준 충방전(0.5C 충전, 0.2C 방전) 데이터를 도 2에 나타냈다.

<49>       실시예 2

<50>       폴리에테르 우레탄 고분자 전해질의 제조

<51>       프리폴리머는 실시예 1과 동일한 방법으로 제조하였다.

<52>       이어서, 이어서, 상기 프리폴리머 0.1g을 가교제로서 글리세롤 에톡실레이트 0.091g, 1.3M의  $\text{LiPF}_6$ 를 함유하며 에틸렌 카보네이트, 프로필렌 카보네이트 및 디에틸 카보네이트가 41:49:10로 혼합된 혼합액 2.28g을 섞어주고, 25℃에서 12시간 동안 본 발명에 따른 고분자 전해질을 제조하였다.

<53>       이 고분자 전해질을 코인셀의 음극 Li와 양극  $\text{LiCoO}_2$  사이에 삽입하여 코인셀을 제조하였다. 이렇게 만들어진 코인셀의 충방전 특성을 2.75 ~ 4.3V에서 율별로 측정하여 그 결과를 도 3에 나타냈다.

<54>       실험예 1

- <55> 본 실험예에서는 상기 실시예에서 제조한 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질의 전기 화학적 안정도를 측정하기 위한 것이다.
- <56> 상기 실시예 1에서 제조한 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질을 리튬 전극과 서스 (sus) 전극을 이용하여 분해 전위를 측정하여 도 1에 나타내었다.
- <57> 도 1은 고분자 전해질의 전기화학적 안정도를 알 수 있는 선형 스위핑 볼타머그램 이다. 도 1을 보면 본 발명에 따른 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질은 5.0V 이상에서도 전기화학적으로 안정하다는 것을 알 수 있었다.
- <58> 따라서, 2.75 내지 4.3V에서 분해될 위험성이 없는 고분자 전해질을 사용할 것이 요구되는 리튬 2차 전지에 사용하기에 적합한 고분자 전해질임을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

- <59> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 리튬 2차 전지는 전기화학적으로 안정한 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질을 사용하고 있어서 리튬 이차 전지의 신뢰성 및 안전성을 향상시킬 수 있는 것이다.
- <60> 본 발명에 대해 상기 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 예시적인 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

캐소드와 애노드, 이 캐소드와 애노드 사이에 개재되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체,

폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 및 이들의 공중합체로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질, 및

상기 전극 조립체와 전해질을 내장하고 있는 케이스를 구비하고 있는 리튬 2차 전지.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질이,

상기 프리폴리머를 가교제, 유기용매 및 리튬염의 혼합물에 부가하고 이를 전극 조립체가 내장된 케이스에 주입한 다음, 열가교시켜 제조되는 것임을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 가교제가 글리세롤 에톡실레이트, 글리세롤 프로폭실레이트, 3-메틸-1,3,5-펜탄트리올 및 카프롤락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 이소시아네이트가 토일렌 2,4-다이소시아네이트, 토일렌 2,6-다이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-다이소시아네이트, 헥사메틸렌 다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트, 트리페닐메탄 다이소시아네이트, 트리스-(이소시아네이트페닐)티오포스페이트, 라이신 에스테르 트라이소시아네이트, 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸로카탄, 운데칸 1,6,11-트라이소시아네이트, 헥사메틸렌 1,3,6-트라이소시아네이트 및 비싸이클헵탄 트라이소시아네이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 열가교 온도가 25 내지 65℃인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 리튬염이 과염소산 리튬( $\text{LiClO}_4$ ), 사불화붕산 리튬( $\text{LiBF}_4$ ), 육불화인산 리튬( $\text{LiPF}_6$ ), 삼불화메탄술포산 리튬( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ) 및 리튬 비스트리플루오로메탄술포닐아미드( $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ )로 이루어진 군으로부터 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 상기 유기용매가 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 디메틸카보네이트, 메틸에틸 카보네이트, 디에틸카보네이트 및 비닐렌 카보네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서, 상기 전극 조립체가 권취형이고, 상기 케이스가 파우치 형태인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 9】**

제1항에 있어서, 상기 유기용매와 리튬염의 혼합물의 혼합물의 중량이 상기 프리폴리머의 중량에 대하여 5 내지 30배인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 10】**

캐소드와 애노드, 이 캐소드와 애노드 사이에 개재되는 고분자 전해질을 포함하는 전극 조립체 및 상기 전극 조립체를 내장하고 있는 케이스를 구비하는 리튬 2차 전지로서,

상기 고분자 전해질이 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 및 이들의 공중합체로부터 선택되는 글리콜과 이소시아네이트를 반응시켜 제조되는 폴리에틸렌옥사이드 백본을 가지며, NCO로 종결된 프리폴리머, 가교제, 유기용매 및 리튬염을 반응시켜 제조되는 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서, 상기 가교 폴리에테르 우레탄 고분자 전해질이,

상기 프리폴리머를 가교제, 유기용매 및 리튬염의 혼합물에 부가하고 이를 열가교시켜 제조되는 것임을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

**【청구항 12】**

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 가교제가 글리세롤 에톡실레이트, 글리세롤 프

로폭실레이트, 3-메틸-1,3,5-펜탄트리올 및 카프롤락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

#### 【청구항 13】

제10항에 있어서, 상기 이소시아네이트가 토일렌 2,4-다이소시아네이트, 토일렌 2,6-다이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-다이소시아네이트, 헥사메틸렌 다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트, 트리페닐메탄 다이소시아네이트, 트리스-(이소시아네이트페닐)티오포스페이트, 라이신 에스테르 트리아소시아네이트, 1,8-다이소시아네이트-4-이소시아네이트메틸로카탄, 운데칸 1,6,11-트리아소시아네이트, 헥사메틸렌 1,3,6-트리아소시아네이트 및 비싸이클헵탄 트리아소시아네이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

#### 【청구항 14】

제10항에 있어서, 상기 열가교 온도가 25 내지 65℃인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

#### 【청구항 15】

제10항에 있어서, 상기 리튬염이 과염소산 리튬( $\text{LiClO}_4$ ), 사불화붕산 리튬( $\text{LiBF}_4$ ), 육불화인산 리튬( $\text{LiPF}_6$ ), 삼불화메탄술폰산 리튬( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ) 및 리튬 비스트리플루오로메탄술폰아미드( $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ )로 이루어진 군으로부터 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

#### 【청구항 16】

제10항에 있어서, 상기 유기용매가 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 디메

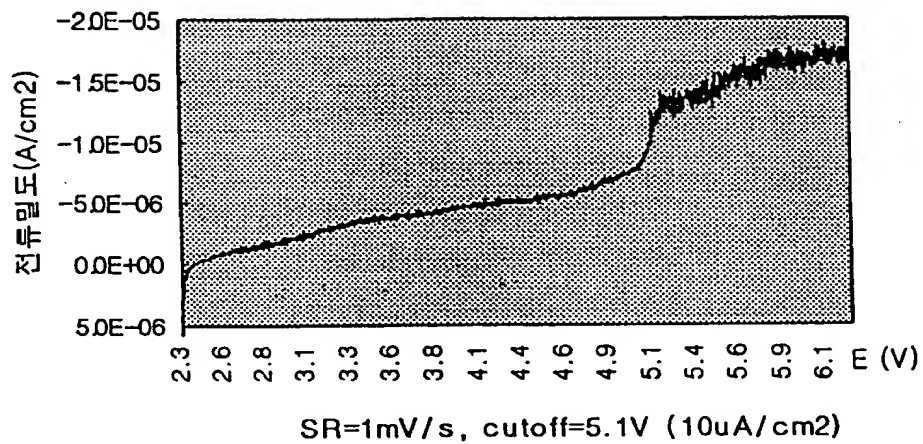
틸카보네이트, 메틸에틸 카보네이트, 디에틸카보네이트 및 비닐렌 카보네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

【청구항 17】

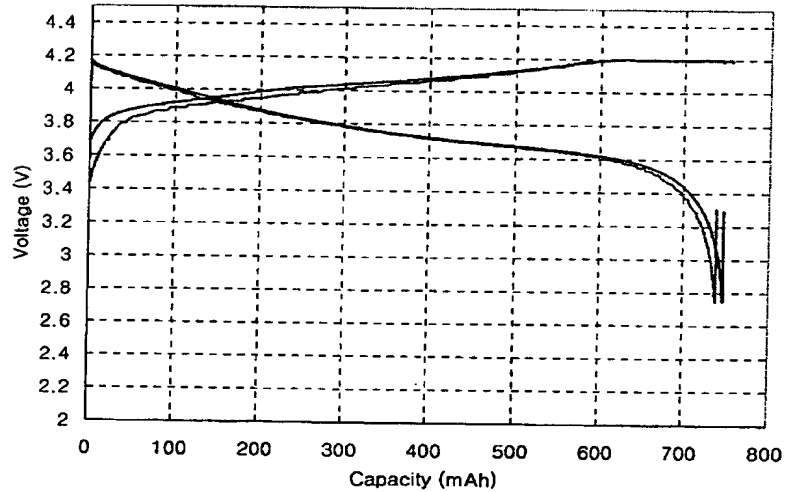
제10항에 있어서, 상기 유기용매와 리튬염의 혼합물의 혼합물의 중량이 상기 프리폴리머의 중량에 대하여 3 내지 15배인 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

